

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 269**

51 Int. Cl.:

B64C 25/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2017** **E 17161567 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019** **EP 3375709**

54 Título: **Conjunto de tren de aterrizaje de avión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
25.06.2020

73 Titular/es:

SAFRAN LANDING SYSTEMS UK LTD (100.0%)
Cheltenham Road East
Gloucester, Gloucestershire GL2 9QH, GB

72 Inventor/es:

PARENTE, DANIELE y
URBANI, ANDREA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 769 269 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de tren de aterrizaje de avión

Antecedentes

5 Una disposición típica de un tren de aterrizaje de avión incluye un puntal amortiguador telescópico que tiene una articulación superior para el acoplamiento pivotante con un avión y una articulación inferior para el acoplamiento con una viga o eje de bogie.

Por regla general, un puntal amortiguador tiene un cilindro exterior dentro del cual está alojado de forma deslizante un pistón de un tubo deslizante para permitir que el tubo deslizante se mueva en dirección axial con respecto al cilindro exterior entre un estado extendido y un estado comprimido.

10 Por regla general, tanto la superficie interior del cilindro exterior como la superficie exterior del pistón del tubo deslizante tienen perfiles circulares. Como tal, está previsto un conjunto de conexiones de par para proporcionar un acoplamiento mecánico entre el cilindro exterior y el tubo deslizante con el fin de inhibir la rotación relativa entre ellos alrededor del eje de desplazamiento del amortiguador.

El documento EP 3009348 muestra un conjunto de tren de aterrizaje de avión pertinente de la técnica anterior.

15 Los presentes inventores han comprobado que es posible reducir el peso de un tren de aterrizaje de avión.

Compendio

20 Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona un conjunto de tren de aterrizaje de avión que comprende: un puntal amortiguador que comprende: un cilindro exterior; y un tubo deslizante acoplado de forma deslizante dentro del cilindro exterior y dispuesto para moverse en relación con el cilindro exterior a lo largo de un eje de desplazamiento del amortiguador entre una primera posición, en la que el puntal amortiguador está en un estado extendido, y una segunda posición, en la que el puntal amortiguador está en un estado comprimido; una viga de bogie acoplada de forma pivotante con un primero de dichos cilindro exterior y tubo deslizante a través de un pasador de pivote de bogie; y

25 un conjunto de conexiones de par dispuestas para inhibir la rotación del tubo deslizante con respecto al cilindro exterior alrededor del eje de desplazamiento del amortiguador, comprendiendo las conexiones de par una primera conexión de par acoplada de forma móvil con una segunda conexión de par, estando la primera conexión de par acoplada de forma móvil con un segundo de dichos cilindro exterior y tubo deslizante, que es diferente del primero de dichos cilindro exterior y tubo deslizante, e incluyendo la segunda conexión de par una formación de acoplamiento a través de la cual está unida de forma móvil con el pasador de pivote de bogie.

30 Por lo tanto, un conjunto de tren de aterrizaje de avión según el primer aspecto de la invención utiliza el pasador de pivote de bogie como punto de unión para la conexión de par inferior. Esto elimina la necesidad de un punto de unión específico, como un conjunto de salientes reforzados, en el tubo deslizante o la viga de bogie, así como los accesorios asociados, como casquillos, pasador de pivote y tapas. Aunque esta estrategia requiere que al menos una de las conexiones de par superior e inferior sea más larga que en las disposiciones conocidas, los presentes inventores han descubierto que esto puede conducir a un conjunto de tren de aterrizaje de peso reducido.

35 El conjunto de conexiones de par puede ser simétrico en relación con un plano que es paralelo con respecto al eje de desplazamiento del amortiguador y que se puede cruzar con el mismo. Los presentes inventores han comprobado que dicha disposición puede proporcionar un mayor espacio libre, debido a que la conexión de par tiene el mismo tamaño y forma a ambos lados del plano de simetría, lo que resulta particularmente ventajoso cuando el pasador de pivote de bogie se utiliza como punto de unión para la segunda conexión de par. Dicha disposición puede proporcionar una distribución de cargas igual dentro de la conexión de par.

La primera conexión de par se puede acoplar de forma pivotante con la segunda conexión de par a través de una articulación de pasador de ápice.

45 La primera conexión de par puede tener la forma de una fúrcula con una primera y una segunda partes de brazo que se extienden en sentido opuesto a un saliente de montaje de la articulación de ápice. La segunda conexión de par puede tener la forma de una fúrcula con una primera y una segunda partes de brazo que se extienden en sentido opuesto a un par de salientes de montaje paralelos de la articulación de ápice (horquilla), que definen un espacio entre ellos para recibir el saliente de montaje de la articulación de ápice de la primera conexión de par, teniendo cada saliente de montaje un orificio transversal dispuesto para recibir un pasador de ápice común con el fin de definir la articulación de pasador de ápice.

50 La segunda conexión de par puede ser más larga que la primera conexión de par. Esto puede dar como resultado una disposición en la que el ángulo interno entre la primera y la segunda conexión es menor o igual a 135°.

Es preferible que los brazos de la segunda conexión de par sean más largos que los brazos de la primera conexión de par. Esto puede proporcionar un mayor espacio libre para la viga de bogie.

La parte central de la segunda conexión de par, entre los brazos, puede incluir un entrante que está dimensionado y conformado para acomodar una parte de la viga de bogie cuando el puntal amortiguador está en el estado comprimido.

- 5 La primera conexión de par se puede acoplar de forma pivotante con el segundo de dichos cilindro exterior y tubo deslizante a través de una articulación de pasador.

La primera conexión de par se puede acoplar con la segunda conexión de par para un movimiento relativo restringido dentro de un plano de movimiento.

- 10 Según un segundo aspecto de la invención se proporciona un avión que incluye uno o más trenes de aterrizaje según el primer aspecto.

Breve descripción de los dibujos

Solo a modo de ejemplo, ahora se describirán determinadas realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de un conjunto de tren de aterrizaje de avión conocido;

- 15 la Figura 2 es un diagrama esquemático de parte de un conjunto de tren de aterrizaje de avión según una realización de la invención;

la Figura 3 es una vista lateral de la viga de bogie del conjunto del tren de aterrizaje de la Figura 2; y

la Figura 4 es una vista en sección a través de A-A de la viga de bogie de la Figura 3.

Descripción detallada

- 20 Con referencia a la Figura 1, en ella se muestra parte de un avión. Más específicamente, con la referencia 100 se muestra de forma general un conjunto de tren de aterrizaje de avión conocido.

- El conjunto 100 de tren de aterrizaje comprende un puntal amortiguador 102 que está dispuesto para acoplarlo con un avión por un primer extremo superior (no mostrado) y para accionarlo con el fin de ocultarlo o desplegarlo de forma convencional. En el segundo extremo inferior del puntal amortiguador 102, el puntal está acoplado de forma pivotante con una viga 104 de bogie. Una disposición típica del extremo inferior del tubo deslizante del puntal amortiguador 102 incluye un yugo bifurcado 106 que se extiende a cada lado y debajo de la viga 104 de bogie. Un pasador 108 de pivote de bogie acopla la viga 104 de bogie al yugo 106 de forma pivotante. La viga 104 de bogie incluye generalmente dos o más ejes 110 en los que se montan los conjuntos de rueda y freno (no mostrados) del avión. Están previstas varillas 114 de freno para acoplar cada conjunto de freno a una prolongación inferior del yugo 106 para reaccionar al par de frenado.
- 25
- 30

- El puntal amortiguador 102 tiene un cilindro exterior 102a, también denominado "accesorio principal". Un primer extremo de un segundo cuerpo cilíndrico 102b, conocido en la técnica como un "pistón" o "tubo deslizante", está acoplado de forma deslizante dentro de un orificio formado dentro del primer cuerpo 102a para permitir que el tubo deslizante 102b se mueva en dirección axial en relación con el accesorio principal 102a entre un estado extendido y un estado comprimido. Un segundo extremo del segundo cuerpo 102b, que está dispuesto fuera del primer cuerpo 102a, está acoplado con la viga 104 de bogie a través del pasador 108 de pivote de bogie. Alternativamente, el amortiguador puede estar alojado dentro de una carcasa estructural independiente definida por el accesorio principal.
- 35

- Un conjunto de conexiones 112 de par acoplan el tubo deslizante 102b al accesorio principal 102a para inhibir la rotación axial alrededor del eje A de desplazamiento entre el accesorio principal 102a y el tubo deslizante 104b cuando se aplica una carga de torsión a uno de ellos. Las conexiones 112 de par comprenden una conexión 122 de par superior acoplada de forma pivotante con una conexión 124 de par inferior a través de una articulación 116 de pasador de ápice. La conexión 122 de par superior está acoplada de forma pivotante con el accesorio principal 102a a través de una articulación 118 de pasador definida por un par de salientes de montaje formados en el accesorio principal 102a. La conexión 124 de par inferior está acoplada de forma pivotante con el tubo deslizante 102b a través de una articulación 120 de pasador definida por un par de salientes 120 de montaje formados en el yugo deslizante 106. Alternativamente, la conexión de par inferior puede estar acoplada de forma pivotante con la viga de bogie a través de una articulación de pasador definida por un par de salientes de montaje formados en la viga de bogie. A medida que el puntal 102 amortiguador se extiende y se comprime, las conexiones 112 de par pivotan relativamente entre sí alrededor de la articulación 116 de ápice.
- 40
- 45

- 50 Los presentes inventores han comprobado que es posible reducir la masa de los conjuntos de tren de aterrizaje conocidos.

La Figura 2 muestra de forma general con la referencia 10 un conjunto de tren de aterrizaje de avión según una realización de la invención. El conjunto 10 de tren de aterrizaje es similar al conjunto de tren de aterrizaje conocido y, para una mayor brevedad, la siguiente descripción se centrará en las diferencias. A las partes iguales se les han asignado los mismos números de referencia.

- 5 Con referencia adicional a las Figuras 3 y 4, el conjunto 10 del tren de aterrizaje incluye un conjunto de conexiones 12 de par en las que la conexión 24 de par inferior está dispuesta para acoplarla con el pasador 20 de pivote de bogie para un movimiento pivotante alrededor del eje central del pasador 20 de pivote de bogie. Las conexiones 12 de par comprenden una conexión 22 de par superior acoplada de forma pivotante con una conexión 24 de par inferior a través de una articulación 16 de pasador de ápice para un movimiento relativo restringido dentro de un plano de movimiento MP.

El pasador de pivote de bogie puede ser igual que el pasador 108 de pivote de bogie de la Figura 1, o puede ser más largo para proporcionar un área de unión más amplia.

- 15 En esta realización, la conexión 22 de par superior está acoplada de forma pivotante con el accesorio principal 102a a través de la articulación 118 de pasador de la Figura 1, pero puede tener cualquier forma adecuada y acoplarse al accesorio principal de cualquier manera adecuada que permita que las conexiones 12 de par inhiban la rotación relativa entre el accesorio principal 102a y el tubo deslizante 102b mientras permiten la expansión y la compresión del puntal amortiguador 102.

- 20 La conexión 22 de par superior está formada como un elemento en forma de fúrcula que tiene un primer y un segundo brazos paralelos 22a, 22b unidos entre sí en una región central desde la que se extiende un saliente 22c de conexión en sentido opuesto al primer y el segundo brazos paralelos 22a, 22b en una disposición generalmente paralela.

La conexión 24 de par inferior también está formada como un elemento en forma de fúrcula que tiene un primer y un segundo brazos paralelos 24a, 24b conectados a través de una región central 24c desde la que se extiende un par de salientes 24d, 24e de conexión en sentido opuesto al primer y el segundo brazos paralelos 24a, 24b en una disposición generalmente paralela que define una horquilla.

- 25 Cada saliente 22c, 24d, 24e de conexión está provisto de un orificio transversal dispuesto para recibir un pasador 16 común de modo que el saliente 22c se puede insertar en el espacio entre 24d, 24e y el pasador 16 insertado para definir una articulación de pasador de ápice.

- 30 La distancia D entre los brazos 24a, 24b de conexión de par inferior está dimensionada para acomodar el yugo 6 del tubo deslizante 102b. La distancia D entre los brazos generalmente se define de acuerdo con el tamaño del yugo del pistón deslizante, que está dimensionado según el área de apoyo requerida y es capaz de acomodar la viga de bogie. En un ejemplo, la distancia D puede ser de 550 mm a 600 mm para un avión comercial grande.

- 35 La conexión 24 de par inferior incluye un entrante curvado R dimensionado para recibir una parte superior de la viga 104 de bogie cuando el puntal amortiguador 102 está en un estado completamente comprimido. El tamaño y la forma de la sección entrante R dependerán del tamaño y la forma de la viga 104 de bogie, de la longitud y la forma de los brazos 24a, 24b, así como de factores tales como el espacio libre mínimo necesario entre los componentes del tren de aterrizaje.

En esta realización, la conexión 24 de par inferior es más larga que la conexión 22 de par superior. Esto puede dar como resultado una disposición en la que el ángulo interno α entre las conexiones superior e inferior es menor o igual a 135° , lo que puede ser ventajoso desde el punto de vista del diseño.

- 40 En otras realizaciones, las conexiones de par pueden tener cualquier forma adecuada en la que estén directamente acopladas con el pasador de pivote de bogie por el extremo inferior y estén acopladas directa o indirectamente con el accesorio principal por un extremo superior para inhibir la rotación axial entre el accesorio principal y el tubo deslizante.

- 45 En realizaciones de la invención, es preferible que el conjunto de conexiones de par sea simétrico alrededor de un plano de movimiento central PS, que preferiblemente es paralelo al eje A de desplazamiento del amortiguador y se cruza con el mismo. Los presentes inventores han comprobado que dicha disposición puede proporcionar un mayor espacio libre, debido a que la conexión de par tiene el mismo tamaño a ambos lados del plano de simetría, lo que resulta particularmente ventajoso cuando el pasador de pivote de bogie se utiliza como punto de unión para la segunda conexión de par. Dicha disposición puede proporcionar una distribución de cargas igual dentro de la conexión de par.

- 50 El conjunto de tren de aterrizaje según las realizaciones de la invención puede ser un conjunto de tren de aterrizaje principal.

- 55 El tren de aterrizaje de avión según las realizaciones de la invención puede tener una masa reducida en comparación con el tren de aterrizaje conocido, ya que no es necesario prever uno o más salientes específicos para definir el punto de unión de la conexión de par inferior. Si bien ha sido necesario aumentar la longitud de los brazos paralelos de la conexión de par inferior, los inventores han descubierto que la masa asociada con esto es menor que la masa asociada con un par de salientes de unión específicos de la conexión de par inferior.

Se ha de señalar que las realizaciones arriba mencionadas ilustran la invención, en lugar de limitarla, y que los expertos en la técnica serán capaces de diseñar muchas realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (10) de tren de aterrizaje de avión que comprende:
un puntal amortiguador (102) que comprende:
un cilindro exterior (102a); y
- 5 un tubo deslizante (102b) acoplado de forma deslizante dentro del cilindro exterior y dispuesto para moverse en relación con el cilindro exterior a lo largo de un eje (A) de desplazamiento del amortiguador entre una primera posición, en la que el puntal amortiguador está en un estado extendido, y una segunda posición, en la que el puntal amortiguador está en un estado comprimido;
- 10 una viga (104) de bogie acoplada de forma pivotante con un primero de dichos cilindro exterior y tubo deslizante a través de un pasador (20) de pivote de bogie; y
un conjunto de conexiones (12) de par dispuestas para inhibir la rotación del tubo deslizante con respecto al cilindro exterior alrededor del eje de desplazamiento del amortiguador, comprendiendo las conexiones de par:
una primera conexión (22) de par; y
una segunda conexión (24) de par acoplada de forma móvil con la primera conexión de par,
- 15 en donde la primera conexión de par está acoplada de forma móvil con un segundo de dichos cilindro exterior y tubo deslizante, que es diferente del primero de dichos cilindro exterior y tubo deslizante;
caracterizado por que la segunda conexión de par está acoplada de forma pivotante con el pasador de pivote de bogie para pivotar alrededor del pasador de pivote de bogie.
2. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según la reivindicación 1, en donde el conjunto de conexiones de par es simétrico alrededor de un plano (PS) que es paralelo con respecto a y se cruza con el eje (A) de desplazamiento del amortiguador.
3. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera conexión de par está acoplada de forma pivotante con la segunda conexión de par a través de una articulación (16) de pasador de ápice.
- 25 4. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera conexión (22) de par tiene la forma de una fúrcula con una primera y una segunda partes de brazo (22a, 22b) que se extienden en sentido opuesto a un saliente (22c) de montaje de la articulación de ápice, la segunda conexión (24) de par tiene la forma de una fúrcula con una primera y una segunda partes de brazo (24a, 24b) que se extienden en sentido opuesto a un par de salientes (24d, 24e) de montaje paralelos de la articulación de ápice, que definen un espacio entre ellos para recibir el saliente de montaje de la articulación de ápice de la primera conexión de par, teniendo cada saliente de montaje un orificio transversal dispuesto para recibir un pasador (16) de ápice común con el fin de definir la articulación de pasador de ápice.
- 30 5. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la segunda conexión de par es más larga que la primera conexión de par.
- 35 6. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los brazos de la segunda conexión de par son más largos que los brazos de la primera conexión de par.
7. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes cuando dependen de la reivindicación 4, en donde la parte central de la segunda conexión de par, entre los brazos, incluye un entrante (R) que está dimensionado y conformado para acomodar una parte de la viga de bogie cuando el puntal amortiguador está en el estado comprimido.
- 40 8. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera conexión de par está acoplada de forma pivotante con el segundo de dichos cilindro exterior y tubo deslizante a través de una articulación de pasador.
9. Un conjunto de tren de aterrizaje de avión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera conexión de par está acoplada con la segunda conexión de par para un movimiento relativo dentro de un plano de movimiento (MP).
- 45 10. Un avión que incluye uno o más conjuntos de tren de aterrizaje según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

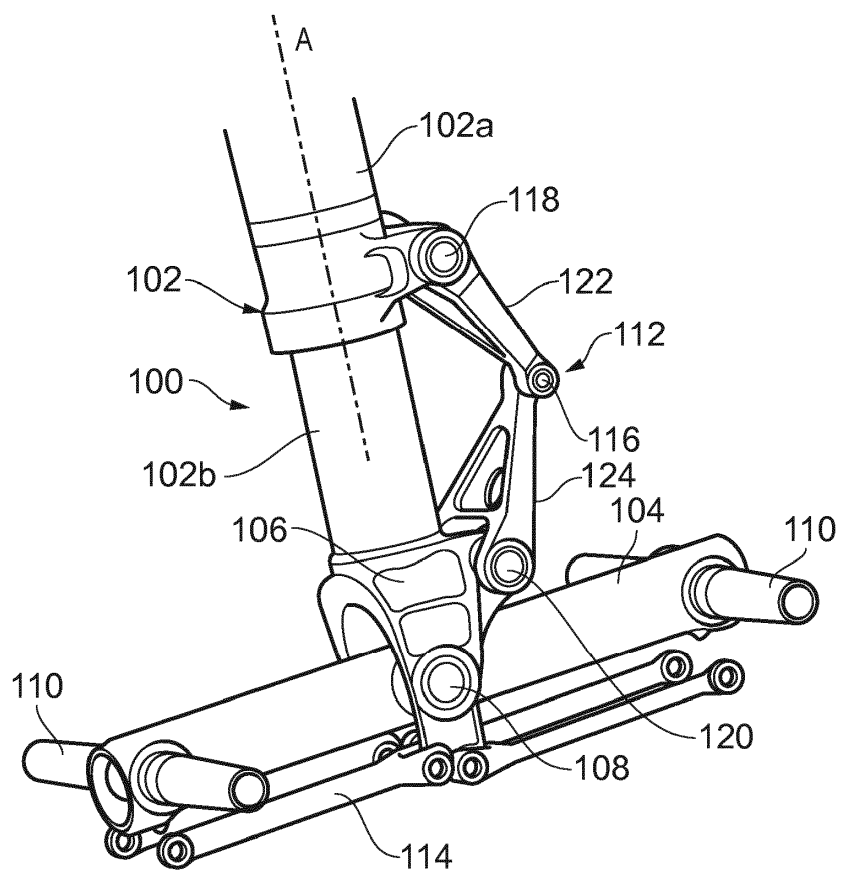


FIG. 1 (Técnica anterior)

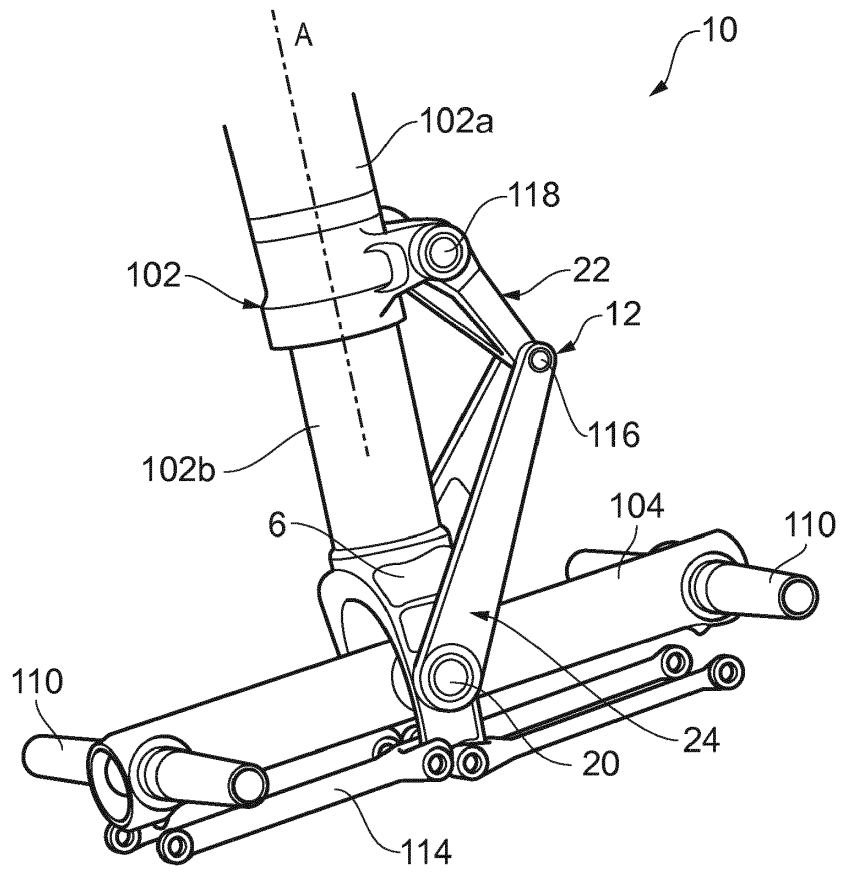


FIG. 2

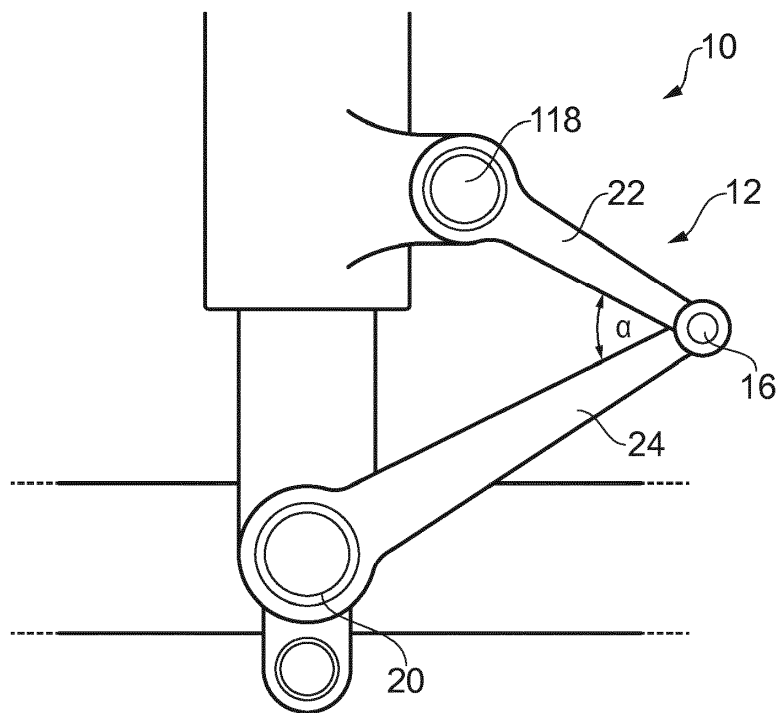


FIG. 3

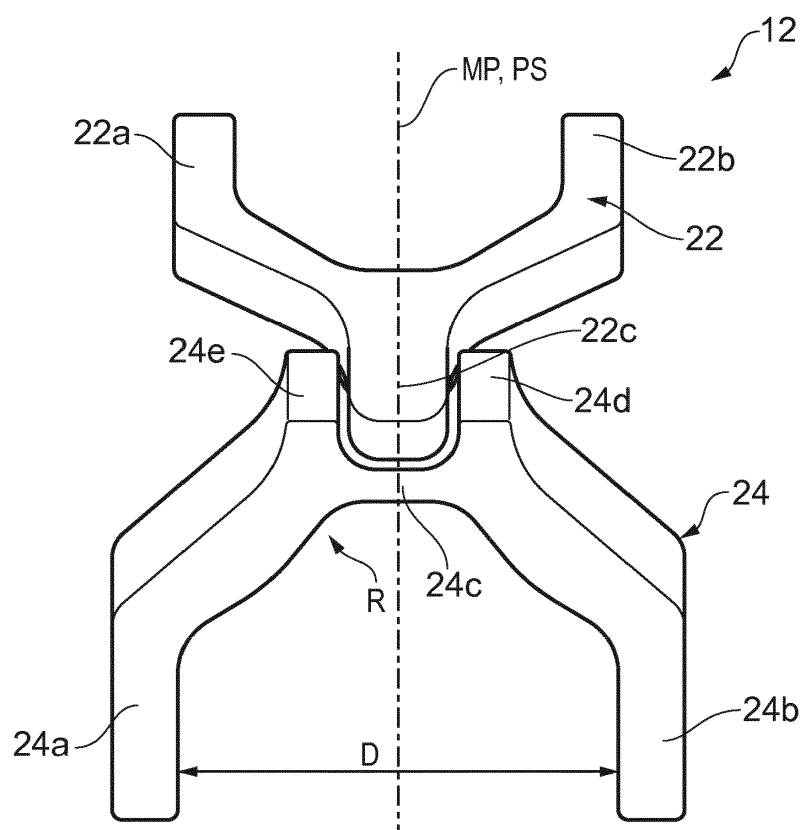


FIG. 4